

Les expériences de creil sur le transport de force motrice

Autor(en): **Chavannes, Roger**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **12 (1886)**

Heft 7

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-12947>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

	Dépenses.
Déblais généraux 160 000 m ³	Fr. 268 000
Maçonnerie pour murs de soutènement, perrés, fossés maçonnés 17 464 m ³	» 213 200
<i>Tunnel du mont d'Orzeires.</i>	
Déblais 12 156 m ³ }	» 203 150
Maçonneries 2 672 m ³ }	
Viaducs, ponts et aqueducs (la plupart de ces derniers sont en béton de ciment) 2000 m ³ »	74 500
Balastage, empierrement de chemins 17 000 m ³ »	58 650
Total pour terrassement et ouvrages d'art . .	Fr. 817 500
Voies et accessoires	» 216 000
Bâtiments et accessoires	» 91 140
Télégraphe, signaux clôtures	» 17 400
Jonction en gare de Valloirbe	» 8 000
Total pour les travaux	Fr. 1 150 400
Expropriations	» 113 000
Matériel roulant.	» 90 200
Mobilier et outillage	» 9 500
Frais généraux, administration	» 150 000
Intérêt du capital pendant la construction . .	» 40 000
Somme à valoir pour imprévu	» 147 260
Total	Fr. 1 700 000

Avancement des travaux.

Les travaux furent adjugés au mois de juin 1885 ensuite de concours à M. Ch. Nivert entrepreneur à Yverdon, qui plus tard fut associé à M. Baptiste Dassetto, au Pont. Mais cette entreprise, ne disposant pas de ressources financières suffisantes, ne put remplir ses engagements et les travaux durent être repris en régie, au compte de l'entreprise, en avril 1886.

L'avancement des travaux souffrit beaucoup de cette situation. Ils n'avaient pas, à ce moment-là, l'avancement qu'ils auraient dû avoir pour être terminés dans les délais. La mise sous régie fut suivie, en juillet 1886, d'une résiliation du contrat d'entreprise, et dès lors les travaux continuèrent en régie directe sous la direction de M. G. Duvoisin, ingénieur. Il leur fût dès le commencement imprimé une grande activité.

Le nombre des ouvriers dans les mois de juillet et d'août a varié entre 600 à 650.

La reconnaissance fédérale de la ligne fut opérée le 28 octobre, elle fut inaugurée le 30 octobre et ouverte à l'exploitation le 31 octobre. Il ne reste plus que quelques travaux de complément de ballastage, de règlement de voie et un certain nombre de travaux de parachèvement, notamment des revêtements de talus qui devront être, à cause de la rigueur de la saison, renvoyés au printemps prochain.

Les voitures à voyageurs comprenant un compartiment pour les bagages et au nombre de deux, ont été construites dans les ateliers de la compagnie S.-O.-S. Cette compagnie fournira les wagons à marchandises.

J. MEYER, ing.

LES EXPÉRIENCES DE CREIL SUR LE TRANSPORT DE FORCE MOTRICE

Le rapport des experts chargés de contrôler les expériences de M. Marcel Deprez vient d'être publié (août 1886) et a valu à ce dernier des critiques et des louanges également vives.

Rappelons en deux mots le programme que s'était proposé M. Deprez.

Il ne s'agissait de rien moins que d'actionner à *Creil* une seule machine dynamo absorbant 200 chevaux ; construire une ligne de *Creil* à *Paris* en fil conducteur analogue aux fils télégraphiques, et recueillir à *Paris* (gare du Nord) dans trois dynamos réceptrices le courant fourni par la première.

La ligne construite en fil silicieux de 5 mm. de diamètre, présentait une longueur totale de 112 km. (aller et retour) et une résistance de 97,45 ohms.

M. Deprez avait estimé que le courant nécessaire serait de 20 ampères et que le rendement industriel atteindrait 50 %.

Pour un courant de 20 ampères le travail absorbé par la ligne aurait été de $(20)^2 \times \frac{97,45}{75 \text{ g}} = \frac{38\,980}{735,6} = 52,9$ chevaux soit 26,4 %.

On aurait donc pu perdre dans les machines dynamos génératrices et réceptrices : $50 - 26,4 = 23,6$ % pour obtenir un rendement industriel final de 50 %.

En admettant que les génératrice et réceptrices eussent des rendements à peu près égaux il faudrait admettre que la génératrice n'entraînât qu'une perte de 12 % environ.

Autrement dit la puissance absorbée par elle étant de 200 chevaux, la puissance mesurée par le produit de l'intensité du courant par la différence de potentiel aux bornes aurait dû être $200 - 24 = 176$ chevaux.

En admettant un courant de 20 ampères on trouve qu'il aurait fallu une différence de potentiel aux bornes de :

$$e = \frac{176 \times 735}{20} = 6468 \text{ volts.}$$

Il était du plus haut intérêt de savoir :

1° si l'on pouvait construire une dynamo fournissant 20 ampères et 6500 volts avec un rendement de 88 %.

2° si le maniement de machines et conducteurs à un pareil potentiel n'était pas des plus dangereux.

Le rapport des experts permet de constater que M. Deprez n'a pas réussi quant au premier point ; mais que d'autre part le maniement de machines à 6000 volts et plus n'a rien d'impossible.

Au point de vue industriel il eût été tout aussi intéressant peut-être de résoudre le problème d'une très grande machine, à haut potentiel et rendement élevé.

M. Deprez a dû finalement se résoudre à limiter son programme et à n'employer que 100 chevaux au départ.

La meilleure des expériences que renferme le rapport publié par les experts a donné les chiffres suivants :

Travail absorbé	116 chevaux
Travail rendu	52 »
Rendement	44,8 %
Potentiel à la génératrice . . .	6004 volts
Potentiel à la réceptrice	5456 »
Courant	9,85 ampères
Résistance génératrice	29 ohms
Résistance ligne	97,45 »
Résistance réceptrice	38,15 »

On n'a employé qu'une seule réceptrice.

Il est donc prouvé qu'on peut transporter électriquement une puissance mécanique de 116 chevaux en en recueillant 52 à travers une résistance de 97 ohms, la différence de potentiel au départ étant de 6000 volts.

Ce résultat est certainement important au point de vue industriel, et l'on ne peut qu'admirer la ténacité de M. Deprez devant les déboires nombreux qu'il a rencontrés sur son chemin.

Le rapport de la commission chargée du contrôle des expériences est signé du nom de M. Maurice Lévy dont le nom est bien connu des électriciens français.

Ce rapport indique que les pertes de travail mécanique se sont réparties comme suit dans le cas cité plus haut :

Génératrice	32,2 chevaux, soit 28,6 %
Réceptrice	19,1 » » 16,5 %
Ligne	12,7 » » 10,8 %

L'attention du rapporteur s'est donc portée spécialement sur la génératrice dont le rendement semble fort mauvais à qui sait que les machines Edison, par exemple, rendent jusqu'à 92 %.

M. Lévy compare donc la génératrice de M. Deprez et la machine type A de M. Gramme. Il fait à cet effet un parallèle entre les volumes des champs magnétiques (entre-fer), procédé bizarre qu'il sera certainement le seul à préconiser.

Nous nous arrêterons plutôt sur la mesure du magnétisme moyen, mesure qui offre un intérêt particulier, et sur lequel nous nous proposons de revenir d'une façon plus générale dans un autre travail.

Le magnétisme est mesuré par M. Lévy par la force électromotrice d'un fil parcourant le champ magnétique moyen avec une vitesse de 1 mètre, sa longueur étant de 1 mètre également.

Il trouve :

$$\mu = 0,190 \text{ volt.}$$

En unités C. G. S. on a :

$$H = \mu \times (10)^4$$

$$H = 1900 \text{ unités.}$$

Il est admis généralement qu'on peut atteindre un magnétisme d'autant plus fort que la machine dynamo est plus volumineuse ou plus puissante.

Nous avons mesuré le magnétisme de tous les types construits en 1884 par la maison Bréguet. Nous nous hâtons de dire que ces types sont remplacés maintenant par de nouveaux où le magnétisme atteint et dépasse 3800 unités.

Nous avons trouvé les résultats suivants :

Type.	Puissance absorbée		
	Chevaux.	H.	
A	1873	3	1860
H	1878	5	1580
HT	1879	5	1580
B	1884	8	1420
C	1884	8	1420
PA	1880	1 1/2	760
PL	1880	1 1/2	980
t	1884	35	2300

Voici d'autre part quelques mesures se rapportant à d'autres machines :

		Chevaux.	
Machine Edison	1885	1 1/2	1820
Machine Bréguet	1886	8	3800

On voit que la machine dynamo de M. Deprez n'a pas un magnétisme moyen plus fort que celui de la machine Gramme (Bréguet) type A 1873 ! Et pourtant l'excitation du champ magnétique par une dynamo spéciale (CC Bréguet 1884), à faible différence de potentiel, a exigé 12,68 chevaux.

L'excitation par une machine auxiliaire est du reste un assez mauvais moyen d'obtenir un fort rendement.

En résumé les expériences de Creil ont montré qu'en exagérant peut-être un peu l'économie sur la ligne on pouvait ne faire absorber par elle que 11 % du travail absorbé, et cela par l'emploi de très hauts potentiels.

On s'en doutait bien un peu.

D'autre part il est possible de construire une réceptrice fournissant sur l'arbre 52 chevaux avec un rendement de 71 % environ.

On croyait à mieux.

La faible perte par la ligne paraîtra peu étonnante si l'on réfléchit que celle-ci étant construite pour un transport de 200 chevaux par un courant de 20 ampères, on a, en réduisant le courant de moitié, diminué la perte par la ligne des 3/4, la perte étant proportionnelle au carré de l'intensité.

Au point de vue économique il est fort difficile d'apprécier ces expériences.

Elles ont coûté près d'un million ; mais on ne saurait en évaluer le coût du matériel nécessaire pour un pareil transport fait dans des conditions industrielles et normales.

Nous croyons que pour le moment il sera en général plus économique d'installer un moteur à vapeur sur place que de capter une chute d'eau à grande distance et d'effectuer électriquement le transport de l'énergie recueillie.

Il est pourtant des cas particuliers où à faible distance on pourra trouver intérêt à faire du transport électrique, à la condition d'employer des différences de potentiel compatibles, vu l'état actuel de la science, avec la construction de machines à haut rendement.

Nous ne nous étendons pas davantage sur la critique du rapport de M. Maurice Lévy. Elle a été faite d'une façon très vive, sans qu'on se soit toujours rappelé que la critique... est aisée.

ROGER CHAVANNES, ingénieur.